

PENGARUH METODE PENGOLAHAN DAN UMUR PANEN KELAPA TERHADAP KUALITAS DAN KANDUNGAN SENYAWA FENOLIK VIRGIN COCONUT OIL (VCO)

EFFECT OF PRODUCING METHOD AND COCONUT AGE IN VIRGIN COCONUT OIL (VCO) QUALITY AND PHENOLIC COMPOUND CONTENT

Anton Muis

Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado

Jalan Diponegoro No: 21-22 Manado

Pos-el: muisanton76@yahoo.com

Diterima tgl 16-07-2016, Disetujui tgl 10-08-2016

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa yang diperoleh dari buah kelapa segar diproses secara mekanik atau alamiah dengan atau tanpa pemanasan, tanpa melalui pemurnian atau penambahan bahan kimia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan dan umur panen terhadap kualitas dan kandungan senyawa fenolik dalam VCO. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 2 (dua) perlakuan yaitu: metode pembuatan VCO dan umur panen kelapa, pengujian kandungan senyawa fenolik dan komposisi asam lemak menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectro (GCMS)*. Selain itu dilakukan pengujian rendemen dan kualitas minyak meliputi: kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Data pengujian kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa metode pengolahan dan umur panen berpengaruh terhadap rendemen, sifat kimia dan kandungan senyawa fenolik pada VCO. Semakin meningkat umur panen kelapa maka rendemen dan kandungan total fenolik VCO semakin tinggi begitupun sebaliknya, namun total senyawa tokoferol dan flavonoid cenderung menurun. Pengaruh metode pengolahan dapat dilihat bahwa, rendemen tertinggi dihasilkan pada metode pengeringan kelapa parut dan yang terendah adalah dengan metode minyak pancing. Kadar air VCO yang dihasilkan dalam penelitian ini sesuai dengan standar menurut APPC 0,1-0,5% dan SNI VCO No. 7381 tahun 2008 maksimal sebesar 0,2%. Bilangan peroksida, kadar FFA VCO tersebut sesuai dengan standar SNI VCO No.7381 tahun 2008 kadar FFA maksimal sebesar 0,2%, kecuali pada minyak yang berasal dari kopra putih (pembanding) memiliki kadar FFA 0,5%. Total senyawa fenolik tertinggi terdapat pada pembuatan VCO dengan metode kelapa parut dan terendah yaitu metode pemanasan minimal. Total senyawa tokoferol terendah terdapat pada pengolahan VCO dengan metode menggunakan starter sedangkan yang tertinggi pada metode fermentasi spontan. Total senyawa flavonoid tertinggi terdapat pada pembuatan VCO dengan metode dari kelapa parut dan yang terendah dengan metode minyak pancing. Hasil analisis kandungan asam laurat ditemukan bahwa semua metode dan umur panen kelapa dapat digunakan dalam pembuatan VCO.

Kata kunci: kelapa, VCO, senyawa fenolik

ABSTRACT

Virgin Coconut Oil (VCO) is an oil derived from fresh coconuts that are processed mechanically or naturally with or without heating, without purification or addition of chemicals. The objective of this research was to study the effect of processing methods and time of harvest on the quality and phenolic compounds content of VCO. This research used experimental method with 2 (two) treatment: a method of making VCO and harvesting coconuts. The qualitative content of phenolic compounds fatty acid composition was evaluated by *Gas Chromatography Mass Spectro (GCMS)*. Further more, evaluating yield and oil quality in general include: Free fatty acid, water content and peroxide value. Test data analyzed by descriptive method. The results of this study show that, method of processing and harvesting affect the yield, chemical properties and content of phenolic compounds in the VCO. Increasing harvesting time of coconuts show that the yield and total content of phenolic compounds increased but total tocopherol compounds and flavonoids tend to decline. The highest yield produced from the dried grated coconut and the lowest yield from oil inducing method. The water content of VCO produced corresponding with the standards of this study by APPC 0,1%-0,5% and SNI VCO No. 7381 2008 maximum water content of 0,2%. Peroxide on all treatment is not detected, this indicates that the VCO produced is still in a state of good quality or not damaged. The VCO FFA content corresponding with ISO standards 2008 No.7381 VCO up to 0.2% FFA content, except for the oil coming from the white copra (as comparison) up to 0.5%. The highest total phenolic compounds of VCO made from grated coconut and lowest is from minimal heating method. Lowest total tocopherol compound in VCO from using starter method while the highest made from spontaneous fermentation method. The highest total flavonoid compound of VCO made

from grated coconut and the lowest with oil inducing method. If based on lauric acid content then all methods and all time harvesting in this study can be used in the manufacture of VCO.

Keyword: Coconut, VCO, Phenolic Compound

PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak kelapa yang diperoleh dari buah kelapa segar diproses secara mekanik atau alamiah dengan atau tanpa pemanasan, tanpa melalui pemurnian atau penambahan bahan kimia [13]. Berdasarkan definisi tersebut maka menimbulkan berbagai penafsiran dan pemahaman tentang metode pembuatan VCO oleh para produsen. VCO dapat dibuat dengan beberapa cara diantaranya dengan cara kimia, fisik dan enzimatis. Prinsip pembuatan VCO dengan cara kimia adalah melalui pengendapan protein pada santan pada titik isoelektrik dimana pH santan segar diturunkan dari pH 6 menjadi pH 4 menggunakan asam. Pembuatan VCO dengan cara fisik melalui pemecahan sistem emulsi santan dengan menambahkan minyak kelapa untuk memperbesar tegangan permukaan antara protein dan air, sehingga minyak yang terselubung oleh protein dalam sistem emulsi kemudian akan keluar dan bergabung dengan minyak yang ditambahkan. Pada cara enzimatis dimana enzim protease akan memutuskan rantai peptida dari protein menjadi molekul yang lebih sederhana [16]. Terdapat beberapa metode yang biasanya digunakan dan diyakini oleh masyarakat (produsen) sebagai metode yang lebih efisien dan efektif untuk menghasilkan VCO sesuai dengan standar antara lain yaitu: Metode Fermentasi Spontan,

Metode dengan Minyak Pancing, Metode Fermentasi dengan Penambahan Starter, Metode Sentrifugasi, Metode Pemanasan Minimal, Metode Kombinasi Pendinginan dengan Sentrifugasi.

Virgin Coconut Oil merupakan suatu jenis minyak yang memiliki komponen penyusun dasar sama dengan jenis minyak lain. Secara kimia minyak terbentuk dari rantai karbon, hidrogen dan oksigen dan mengandung gugus karboksilat yang disebut asam lemak, komponen asam lemak tersebut akan membentuk gliserida saat bergabung dengan gliserol. Menurut Winarno [14], gliserida yang umumnya terdapat pada lemak dan minyak yaitu trigliserida yang akan terbentuk bila tiga asam lemak beresterifikasi dengan satu molekul gliserol. Trigliserida pada minyak/lemak terdiri dari 96% asam lemak sehingga sifat minyak dan lemak dipengaruhi oleh sifat fisiko – kimia asam lemaknya.

Virgin Coconut Oil mengandung berbagai jenis asam lemak yang juga merupakan bagian terbesar dari komposisi kandungan kimia pada semua jenis lemak dan minyak. Selain asam lemak yang merupakan komponen mayor juga mengandung komponen minor berupa senyawa senyawa fenolik, sebahagian besar komponen minor tersebut merupakan komponen bioaktif pada minyak. Istilah senyawa fenolik karena dalam struktur kimianya mengandung cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih

(pengganti) hidroksil. Senyawa fenol tersebut cenderung mudah larut dalam air karena umumnya seringkali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan terdapat dalam vakuola sel (membran sel).

Dengan adanya kandungan komponen major (asam-asam lemak) dan komponen minor (senyawa fenolik) menjadikan VCO sebagai salah satu bahan pangan sebagai sumber nutrisi dan gizi serta bermanfaat dari aspek medis [11, 1 dan 6]. Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa VCO dapat bertindak sebagai antioksidan dan antifotooksidan [6, 7]. Aktivitas antioksidan dan antifotooksidan dari VCO tersebut karena mengandung komponen minor (mikronutrien/komponen nontrigliserida) berupa senyawa fenolik [8]. Menurut Winarno, minyak mengandung komponen minor seperti: monogliserida dan digliserida, asam lemak bebas, fosfatida, sterol, lemak alkoho, pigmen (karotenoid, klorofil,antosianin dan antoxantin) dan tokoferol dan tokotrienol, komponen tersebut umumnya terdapat pada hampir semua jenis minyak nabati termasuk VCO, Komponen fenolik pada VCO cenderung terikat pada asam lemak rantai pendek dan sedang [9, 14].

Kandungan fenolik khususnya pada VCO diduga dapat dipengaruhi oleh proses/metode pembuatan dan umur panen kelapa yang digunakan, sehingga pada penelitian ini akan melihat pengaruh metode pengolahan dan umur panen terhadap kualitas dan kandungan senyawa fenolik dari VCO, sehingga didapatkan suatu pemahaman sebagai dasar rekomendasi untuk memilih metode pembuatan VCO dan umur panen kelapa

yang tepat untuk menghasilkan VCO dengan kandungan senyawa fenolik yang optimal dan memiliki kualitas fisiko-kimia sesuai dengan standar berdasarkan SNI 7381 tahun 2008 maupun standart APPC tahun 2005. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan dan umur panen terhadap kualitas dan kandungan senyawa fenolik dalam VCO.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelapa dengan umur panen 10-13 bulan dan alat yang digunakan yaitu: alat parut, alat press santan, wadah untuk fermentasi dan kertas saring serta alat dan bahan untuk analisa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang terdiri dari 2 (dua) variabel perlakuan yaitu: metode pembuatan VCO dan umur panen kelapa, perlakuan dilakukan pada taraf yang terpisah tanpa melihat pengaruh korelasi dari keduanya, tetapi hanya melihat pengaruh perlakuan terhadap kandungan senyawa fenolik dan komposisi asam lemak dari VCO yang dihasilkan. Adapun tahapan penelitian ini sebagai berikut:

Tahap 1. Metode Pembuatan VCO

Pembuatan VCO dilakukan dengan perlakuan metode pembuatan VCO dan umur panen kelapa. Metode pembuatan VCO yang akan dilakukan yang menjadi sampel penelitian ini yaitu: metode fermentasi spontan, metode fermentasi

dengan menambahkan starter, metode dengan menggunakan minyak pancing, metode dengan menggunakan panas minimal, metode pengeringan kelapa parut, dan kopra putih (Pembanding).

Sedangkan perlakuan umur panen kelapa yang menjadi sampel penelitian ini adalah umur panen kelapa 10, 11, 12, dan 13 bulan.

Metode pembuatan VCO yang digunakan pada perlakuan umur panen kelapa adalah menggunakan salah satu metode yang ada di atas yaitu fermentasi secara spontan.

Tahap 2. Pengujian kandungan senyawa kimia fenolik pada VCO

Setelah didapatkan VCO dari kedua perlakuan diatas maka dilanjutkan dengan pengujian kandungan senyawa fenolik secara kualitatif menggunakan spektrofotometer dan komposisi asam lemak menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectro (GCMS)*. Disamping itu juga akan dilakukan pengujian rendemen dan kualitas fisik-kimia minyak meliputi: rendemen, kadar air, FFA dan bilangan peroksida. Analisa terhadap kandungan total fenolik meliputi total senyawa tokoferol dan flavonoid.

C. Metode Dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan data didapatkan berdasarkan data primer yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium dan dilakukan analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen, Kadar Air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida Virgin Coconut Oil (VCO)

Rendemen VCO dengan menggunakan beberapa umur panen kelapa dan metode pengolahan VCO dapat dilihat pada tabel 2. Rendemen VCO berdasarkan umur panen adalah berkisar: 5-19,23%, sedangkan berdasarkan metode pengolahan adalah berkisar antara: 7,5-36%. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin bertambah umur kelapa maka rendemen VCO semakin meningkat begitupun sebaliknya. Berdasarkan metode pengolahan rendemen tertinggi didapatkan pada metode pengeringan kelapa parut dan yang terendah adalah dengan metode minyak pancing.

Dari tabel 2. terlihat bahwa rata-rata kadar air VCO berkisar 0.09 – 0.17%, kadar air VCO tersebut telah sesuai dengan standar menurut APPC 0,1- 0,5% dan SNI No. 7381 tahun 2008 bahwa kadar air VCO maksimal 0,2%, akan tetapi kadar air tersebut masih rentan terhadap reaksi hidrolisis, karena kadar air minyak yang lebih dari 0,1% akan berpotensi untuk dapat meningkatkan kadar FFA selama penyimpanan. Salah satu penyebab terjadinya ketengikan pada minyak adalah adanya air yang cukup tinggi dalam minyak yaitu ketengikan akibat reaksi hidrolisis. Dengan adanya kandungan air maka asam lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi hidrolisis tersebut akan lebih mudah terjadi pada minyak dengan kadar air tinggi, sehingga

makin rendah kadar airmaka kualitas VCO semakin baik.

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak dan lemak. Senyawa peroksida terbentuk karena terjadinya reaksi oksidasi yaitu terjadinya kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak dan lemak[5,12]. Dari tabel 2. terlihat bahwa bilangan peroksida pada semua perlakuan tidak terdeteksi, hal ini mengindikasikan bahwa VCO yang dihasilkan masih dalam kondisi kualitas yang baik atau belum mengalami kerusakan. Menurut [5] bahwa reaksi oksidasi terjadi dimulai dengan terbentuknya peroksida dan hidroperoksida, reaksi selanjutnya adalah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam lemak bebas. Ditambahkan oleh [12], reaksi oksidasi

akan menghasilkan peroksida dan hidroperoksida yang bersifat tidak stabil, senyawa tersebut akan mengalami degradasi lebih lanjut menghasilkan alkohol, aldehid, asam, hidrokarbon, keton dan radikal bebas.

Dari tabel 2. terlihat bahwa kadar asam lemak bebas (FFA) VCO pada semua perlakuan berkisar antara 0.12- 0.5%. Kadar FFA VCO tersebut memenuhi standar SNI VCO no.7381 tahun 2008 bahwa kadar FFA maksimal 0,2%, kecuali pada minyak yang berasal dari kopra putih memiliki kadar FFA 0,5%. Peningkatan kadar FFA diduga adanya reaksi hidrolisis yang terjadi selama proses. Reaksi hidrolisis terjadi karena terdapatnya sejumlah air, asam, panas, uap air dan enzim. Reaksi hidrolisis akan menyebabkan terurainya minyak dan lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol [5]

Tabel 2 .Rendemen, kadarair, asam lemak bebas dan bilangan peroksida VCO berdasarkan umur panen kelapa dan metode pengolahan VCO

Kode	Perlakuan	Parameter Pengujian			
		Rendemen (%)	Ka (%)	FFA	PV
A	Umur Panen 10 Bulan	5	0.16	0.15	0
B	Umur Panen 11 Bulan	10	0.12	0.15	0
C	Umur Panen 12 Bulan	16.7	0.13	0.14	0
D	Umur Panen 13 Bulan	19.23	0.12	0.19	0
E	Metode Fermentasi Spontan	10.83	0.15	0.16	0
F	Metode Minyak Pancing	7.5	0.16	0.17	0
G	Metode Penambahan Starter	15	0.13	0.16	0
H	Metode Pemanasan Minimal	18	0.09	0.12	0
I	Metode Pengeringann (kelapa parut)	36	0.17	0.19	0
J	Kopra Putih	td	0.25	0.5	td
K	Kelapa Parut kering	td	6.64	td	td

Td: tidak dianalisa; **Ka:** kadar air; **FFA:** asam lemak bebas; **PV:** Bilangan peroksida

B. Kandungan Senyawa Fenolik

Senyawa antioksidan alami dari tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenol yang dapat berupa

golongan tokoferol, flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin dan asam-asam organik polifungsional. Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh

umur panen kelapa dan metode pembuatan VCO terhadap kandungan komponen minor berupa senyawa fenolik.

Tabel 3 .Kandungan Total Senyawa Fenolik, Tokoferol dan Flavonoid VCO Berdasarkan Umur Panen Kelapa

Kode	Umur Panen Kelapa	Total Fenolik (mg/kg)	Total tokoferol (mg/kg)	Total Flavonoid (mg/kg)
A	10 Bulan	13,88	90,11	5,78
B	11 Bulan	11,73	43,17	5,09
C	12 Bulan	22,55	59,03	4,80
D	13 Bulan	22,45	53,44	4,19

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan senyawa fenolik VCO berdasarkan umur panen berkisar antara: 11,3-22,55 mg/kg, bertambahnya umur panen buah kelapa maka kandungan total senyawa fenoliknya semakin meningkat. Diantara senyawa fenolik yang dianalisa adalah total senyawa tokoferol dan

flavonoid. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa total senyawa fenolik adalah 43,17-90,11 mg/kg, sedangkan total senyawa flavonoidnya adalah 4,19-5,79. Total senyawa tokoferol dan flavonoid berdasarkan umur panen cenderung lebih menurun dengan semakin bertambahnya umur panen kelapa.

Tabel 4 .Kandungan Total Senyawa Fenolik, Tokoferol dan Plavonoid VCO Berdasarkan Metode Pembuatan VCO

Kode	Metode Pembuatan VCO	Total Fenolik (mg/kg)	Total tokoferol (mg/kg)	Total Flavonoid (mg/kg)
A	Fermentasi Spontan	6,53	64,03	4,45
B	Minyak Pancing	7,96	57,33	3,28
C	Pemanasan Minimal	5,92	59,56	6,45
D	Starter	6,84	24,56	4,83
E	Kelapa Parut kering	13,57	49,03	8,60
F	Kopra	11,94	30,36	8,14

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan senyawa fenolik VCO berdasarkan metode pembuatan VCO berkisar antara: 5,92-13,57 mg/kg, total senyawa fenolik tertinggi pada pembuatan VCO dengan metode kelapa parut dan terendah yaitu metode pemanasan minimal. Pada tabel 4 juga dapat dilihat bahwa total senyawa tokoferol berkisar antara: 24,56-64,03 mg/kg, sedangkan total senyawa flavonoidnya berkisar antara: 3,28-8,60.

Total senyawa tokoferol terendah pada pengolahan VCO dengan metode menggunakan starter sedangkan yang tertinggi yaitu metode fermentasi spontan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa total senyawa flavonoid tertinggi yaitu pembuatan VCO dengan metode pengeringan kelapa parut dan yang terendah adalah metode minyak pancing.

C. Komposisi asam lemak berdasarkan perbedaan Umur Panen Kelapa

Pada tabel 5 dapat lihat komposisi asam lemak VCO berdasarkan umur panen kelapa, dimana komposisi asam lemak VCO memiliki perbedaan yang tidak signifikan. Kadar asam lemak khususnya kadar asam laurat pada semua umur panen

kelapa berada pada kisaran 44.23-48.26%. Berdasarkan standar SNI VCO No.7381 tahun 2008 kadar asam laurat yang dipersyaratkan adalah 45-53%, sedangkan standar APPC tahun 2005 adalah 43-51%, hal ini mengindikasikan bahwa umur panen buah kelapa 10-13 bulan berdasarkan kandungan asam lauratnya memenuhi standar.

Tabel 5. Komposisi Asam Lemak VCO Berdasarkan Umur Panen Kelapa

Komponen Asam Lemak		Umur Panen			
		10 bln	11 bln	12 bln	13 bln
Asam Kaproat	C6	-	-	-	-
Asam Kaprilat	C8	4,75	5,19	5,40	5,32
Asam Kaprat	C10	4,91	4,95	5,13	5,02
Asam Laurat	C12	48,26	44,91	46,23	44,82
MCT		57,92	55,05	56,76	55,16
Asam Miristat	C14	22,25	22,28	21,85	21,59
Asam Palmitat	C16	10,74	12,41	11,69	12,06
Asam Stearat	C18	3,77	4,47	4,02	3,97
Asam Oleat	C18:1	3,34	3,18	4,00	3,97
Asam Linoleat	C18:2	-	0,14	0,31	0,11
Asam Linolenat	C18:3	-	-	-	-
Asam Lemak elaidat	C20	1,98	2,45	1,37	2,55
LCT		42,08	44,93	43,24	44,25

D. Komposisi asam lemak berdasarkan perbedaan metode pengolahan VCO

Pada tabel 6 dapat lihat komposisi asam lemak VCO berdasarkan metode pembuatan VCO, dimana komposisi asam VCO terlihat memiliki perbedaan yang tidak signifikan ($p > 0,05$), hal ini mengindikasikan bahwa berdasarkan komposisi asam lemak semua metode dapat digunakan untuk membuat VCO. Kandungan asam lemak

khususnya asam laurat dari semua metode adalah berkisar: 47.25 – 48,32. Bahkan minyak yang berasal dari kopra putih kandungan asam lauratnya lebih tinggi yaitu 48,55%, kandungan asam laurat dari semua metode pengolahan memenuhi standart baik berdasarkan SNI 7381 tahun 2008 maupun standart APPC tahun 2005, hal ini membuktikan bahwa metode pengolahan tidak berpengaruh terhadap kandungan asam laurat.

Tabel 6. Komposisi Asam Lemak Berdasarkan Metode Pembuatan VCO

Komponen Asam Lemak		Metode Pengolahan					
		FER	PM	PA	ST	KLP	KPT
Asam Kaproat	C6	-	-	-	-	-	-
Asam Kaprilat	C8	6.03	5.28	5.93	5.57	5.96	5.42
Asam Kaprat	C10	5.75	5.29	5.74	5.35	5.59	5.62
Asam Laurat	C12	48.32	48.32	48.32	47.25	47.99	48.55
	MCT	60,1	58,89	59,99	58,17	59,54	59,59
Asam Miristat	C14	20.34	21.15	20.73	20.83	20.75	19.93
Asam Palmitat	C16	10.43	11.02	10.60	10.97	10.82	10.49
Asam Stearat	C18	3.39	3.56	3.36	3.65	3.24	2.84
Asam Oleat	C18:1	3.56	3.61	3.46	3.69	3.43	4.79
Asam Linoleat	C18:2	0.10	-	0.07	0.13	0.12	0.52
Asam Linolenat	C18:3	-	-	-	-	-	-
Asam Lemak elaidat	C17:1	2.08	3.56	1.79	2.55	2.11	1.84
	LCT	39,9	42,9	41,86	41,82	40,47	40,41

Keterangan: FER: Fermentasi; PM: Pemanasan Minimal; PA: Pancingan; ST: Starter;
KLP: Kelapa Parut; KPT: Kopra Putih

KESIMPULAN

- Kandungan total senyawa fenolik VCO semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur panen kelapa, sedangkan total senyawa tokoferol dan flavonoid cenderung lebih menurun dengan semakin bertambahnya umur panen kelapa
- Total senyawa fenolik tertinggi pada pembuatan VCO dengan metode pengeringan kelapa parut dan terendah yaitu metode pemanasan minimal. Total senyawa tokoferol tertinggi yaitu dengan metode fermentasi spontan sedangkan terendah pada pengolahan VCO dengan metode menggunakan starter. Total senyawa flavonoid tertinggi dengan metode pengeringan kelapa parut dan yang terendah adalah dengan metode minyak pancing.

SARAN

Perlu kajian dan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi secara spesifik

terhadap kandungan senyawa fenolik baik dari kelompok senyawa tokoferol, tokotrienol, karotenoid, flavonoid dan sterol

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. Perpaduan Sang Penakluk Penyakit (VCO + Buah Merah). PT AgromediaPustaka. Jakarta. 2005.
- Asian Pasific Coconut Community (APCC). Standards for Virgin Coconut Oil Discussion and Approval. Kuala Lumpur. Malaysia. 2004.
- Bawalan D D. Frequently Asked Question on Virgin Coconut Oil. Cocoinfo Internasional. Vol.11.No.2, Philippine. 2004.
- Kabara Y E. Health Oil From The Tree Of Life (Nutritional and Health Aspects of Coconut Oil), <http://www.coconut-connections.com/research>. 2005.
- Ketaren S. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 1986.
- Muis A. Aktivitas Antioksidan dan antifotooksidan Komponen Minor Virgin Coconut Oil. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Samratulangi. Manado. 2007.
- Muis A. Pengembangan Ekstrak Minor Virgin Coconut Oil sebagai Pangan Fungsional. Komunikasi Baristand Industri Manado. 2014.

8. Nurdiana, Permatasari, Setyawati, Mulyohadi A. Efek Streptozotocin Sebagai bahan Diabetogenetik Pada Tikus Wistar Dengan Cara Pemberian Intraperitoneal & Intravena. <http://www.digilib.brawijaya.ac.id>. 1998.
9. Price M. Coconut Oil for Health. Longevity Publishing House. USA. 2003.
10. Setiadji B, Prayogo S. Membuat VCO Berkualitas Tinggi. Penebar Swadaya. Jakarta. 2006.
11. Standar Virgin Coconut OIL SNI 7381: 2008.
12. Winarno F G. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1995.
13. Wardani I K. Uji Kualitas VCO Berdasarkan Cara Pembuatan Dari Proses Pengadukan Tanpa Pemancingan Dan Proses Pengadukan Dengan Pemancingan. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. 2007.
14. Pontoh J, Surbakti M Br, Papilaya. Kualitas Virgin Coconut Oil Dari Beberapa Metode Pembuatan. Chem. Prog. Vol. 1, No. 1. Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRAT Manado. 2008.
15. Aditiya R, Rusmatilin H, Limbong L N. Optimasi Pembuatan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Dengan Penambahan Ragi Roti (*saccharomyces erevisiae*) dan Lama Fermentasi Dengan VCO Pancingan. Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian., vol.2 no.2 th. 2014. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian. USU. 2014.
16. Setiadji B, Prayogo S. Penebar Swadaya Jakarta. Membuat VCO Berkualitas Tinggi. 2006.

